

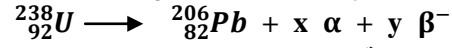
## نعطى الصيغ الحرفية ( مع الناظير ) قبل النطبيقات العددية

❖ الفيزياء ( 14,00 نقطة ) ( 90 دقيقة )

التنقيط

التمرين الأول : دراسة النشاط الإشعاعي  $\beta^-$  ( 7,75 نقطة ) ( 60 دقيقة )

❖ الجزء الأول : تطبيق قوانين الإنحفاظ

تتحول النويذة  ${}_{92}^{238}U$  الى النويذة  ${}_{82}^{206}Pb$  على إثر سلسلة تفتتات تلقائية ومنتالية من طراز  $\alpha$  و  $\beta^-$  حسب المعادلة الحصيلة :1. تعرف على الدقيقتين  $\alpha$  و  $\beta^-$ 

0,5 ن

2. حدد عدد التفتتات من نوع  $\alpha$  و عدد التفتتات من نوع  $\beta^-$  الناتجة عن هذا التحول ، معللا جوابك

0,5 ن

يهدف هذا التمرين الى تحديد ثابتة النشاط الإشعاعي لنواة البلوتونيوم 241 وكذا الدراسة الطاقية لتفتت هذه النواة الى نواة اميريكيوم

❖ الجزء الثاني : دراسة النشاط الإشعاعي لنواة البلوتونيوم 241 ( 2,75 نقطة )

تفتتت نواة البلوتونيوم  ${}_{94}^{241}Pu$  لتعطي نواة اميريكيوم  ${}_{84}^{241}Am$  مع انبعاث الدقيقة  $\beta^-$ .بعد دراسة نشاط عينة من البولوتونيوم 241 نقوم بحساب النسبة المتبقية  $p(t) = \frac{N(t)}{N_0}$  بدلالة الزمن فنحصل على النتائج التالية

t (ans)	0	3	6	9	12
$P(t) = \frac{N(t)}{N_0}$	1	0,85	0,73	0,62	0,53

1. ذكر بقانون التناقص الإشعاعي

0,25 ن

2. أوجد تعبير المدة الزمنية  $t'$  اللازمة لتفتت 50 % من العينة البدنية بدلالة  $\lambda$  ماذا تمثل المدة الزمنية  $t'$ 

0,5 ن

3. عبر عن  $\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$  بدلالة  $\lambda$  و  $t$ 

0,25 ن

4. أتمم الجدول التالي :

0,5 ن

t (ans)	0	3	6	9	12
$P(t) = \frac{N(t)}{N_0}$	1	0,85	0,73	0,62	0,53
$\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$					

5. مثل بأستعمال سلم مناسب منحني تغيرات  $\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$  بدلالة الزمن  $t$ 

0,5 ن

6. بين أن قيمة ثابتة النشاط الإشعاعي للبولوتونيوم هي  $1,66 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$  ،  $\lambda$  ( ${}_{94}^{241}Pu$ )

0,75 ن

7. إستنتج قيمة عمر النصف ( ${}_{94}^{241}Pu$ ) بالوحدة  $t_{1/2}$ 

0,25 ن

❖ الجزء الثالث : الدراسة الطاقية لتفتت البولوتونيوم 241 ( 5,50 نقطة )

8. أحسب طاقة الربط بالنسبة لنوية لنويذة البولوتونيوم

0,5 ن

9. إعط معادلة التفتت لنويذة البولوتونيوم  ${}_{94}^{241}Pu$ 

0,5 ن

10. أحسب E قيمة الطاقة المحررة أثناء هذا التفتت بالوحدة Mev و بالجول J

0,75 ن

11. ما الأشكال الطاقية التي تظهر بها الطاقة الناتجة عن هذا التفتت ؟

0,5 ن

12. بتطبيق إنحفاظ كمية الحركة بين أن  $\vec{v}_{Am} = -\frac{m_{\beta}}{m_{Am}} \vec{v}_{\beta}$  ، ماذا تستنتج ؟ علما أن نواة البولوتونيوم تبقى في حالة سكون .

0,5 ن

13. بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة بين ان الطاقة الحركية  $E_{C\beta}$  للدقيقة  $\beta^-$  كتب على الشكل التالي :  $E_{C\beta} = \frac{E}{1 + \frac{m_{\beta}}{m_{Am}}}$  علما ان

1 ن

التفاعل يتم بدون انبعاث إشعاع  $\gamma$  . أحسب قيمة الطاقة الحركية للدقيقة  $\beta^-$  ثم إستنتج سرعتها  $v_{\beta}$ 14. قارن  $E_{C\beta}$  مع  $E_{C\alpha}$  ماذا تستنتج ؟

0,5 ن

15. حدد E' قيمة الطاقة الناتجة عن تفتت 1Kg من البولوتونيوم 241

0,5 ن

16. ناخذ عينة معينة تحتوي على 1Kg من البولوتونيوم ، احسب نشاط العينة عند هذه اللحظة ، ثم أحسب عدد النوى المتبقية بعد مرور 1500 سنة هل يمكن اعتبار العينة مشعة بعد هذه المدة؟ معللا جوابك

0,75 ن

• المعطيات :  $m({}_1^1p) = 1.00728 \text{ u}$  ،  $m({}_0^1n) = 1.00866 \text{ u}$  $m(e) = 0,00055 \text{ u}$  ،  $m({}_{94}^{241}Pu) = 241,00514 \text{ u}$  ؛  $m({}_{84}^{241}Am) = 241,00457 \text{ u}$  ،  $1 \text{ an} = 365,25 \text{ j}$  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev} \cdot c^{-2}$  ،  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ،  $M({}_{94}^{241}Pu) = 241 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ،  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

## التمرين الثاني : دراسة الاندماج والإشطار النوويين: (4,50 نقطة) ( 30 دقيقة )

1. تفاعل الاندماج النووي تفاعل ناشر للحرارة ، لكن انجازه يطرح عدة صعوبات تقنية من بينها : ضرورة تسخين الخليط الى درجة حرارة عالية تفوق 100 مليون درجة لضمان انطلاق التفاعل.  
من بين تفاعلات الاندماج اندماج النظيرين الدوتيريوم  $^2_1H$  و التريتيوم  $^3_1H$  و الذي يعطي نواة الهيليوم  $^4_2He$  و نوترون  $^1_0n$   
1.1 اشرح لماذا يتم تسخين الخليط الى درجة حرارة عالية تفوق 100 مليون درجة  
2.1 اكتب معادلة الاندماج النووي بين النظيرين الدوتيريوم  $^2_1H$  و التريتيوم  $^3_1H$   
3.1 احسب ، بـ (Mev) ثم بـ (J) الطاقة  $\Delta E$  التي يحررها هذا التفاعل
2. يوجد الدوتيريوم  $^2_1H$  بوفرة في مياه المحيطات، حيث يقدر الاحتياط العالمي منه بـ  $4,6.10^{16}Kg$  و هو غير مشع  
التريتيوم  $^3_1H$  يمكن الحصول عليه انطلاقا من عنصر Y بعد دفنه بنوترون حسب المعادلة التالية  $^4_2Y + ^1_0n \rightarrow ^4_2He + ^3_1H$   
1.2 حدد معلا جوابك النواة  $^4_2Y$  ن 0,5  
2.2 ما طبيعة التفاعل وهل هو محرض ام تلقائي معلا جوابك ن 0,75  
3.2 أرسم مخطط الطاقة ن 0,5  
4.2 حدد N عدد النوى الموجودة في  $m=1Kg$  من الدوتيريوم  $^2_1H$  ن 0,5  
5.2 حدد الطاقة الناتجة عن استهلاك  $m=1Kg$  من الدوتيريوم  $^2_1H$  ن 0,25
- 3- الاستهلاك السنوي من الطاقة الكهربائية يقدر بـ  $E=4.10^{20}J$  باعتبار مردود تحول الطاقة الحرارية الى الطاقة الكهربائية هو 33% .  
احسب بالسنوات المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك المخزون العالمي من الدوتيريوم  
معطيات :  $m(^3_1H) = 3,01550\mu$  و  $m(^2_1H) = 2,01355\mu$  ;  $m(^4_2He) = 4,00150\mu$  ;  
 $N_a=6,022.10^{23}mol^{-1}$  ;  $1u=931,5Mev/c^2$  ;  $Mev=1,6022.10^{-13}J$  ,  $1u= 1,6605.10^{-27}kg$  ;  $m(^1_0n)=1,00866\mu$   
;  $^1_1H$ ;  $He$  ;  $^3Li$  ;  $^4Be$ ;  $^5B$

## ❖ الكيمياء ( 6,00 نقط ) ( 30 دقيقة )

التنقيط

## التمرين الثالث: ثابتة التوازن الكيميائي ، نسبة التقدم النهائي ( 6,00 نقط ) ( 30 دقيقة )

نعتبر محلولاً مائياً S لحمض نرمل له بالصيغة  $RCOOH$  تركيزه  $C = 5.10^{-2} mol.L^{-1}$  .  
نقيس PH هذا المحلول فنحصل على  $PH = 3$  .

### ❖ استعمال قياس PH :

1. أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء ن 0,5
2. أرسم جدول تقم التفاعل ، باعتبار كمية مادة الحمض البدنية  $n_0 (RCOOH)$  ن 0,5
3. أوجد تعبير التقدم الأقصى  $x_{max}$  بدلالة  $C$  و  $V$  حجم المحلول ن 0,25
4. أوجد تعبير التقدم النهائي  $x_f$  بدلالة  $PH$  و  $V$  حجم المحلول ن 0,25
5. احسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل  $\tau$  ثم استنتج طبيعة التفاعل (كلي أم محدود) ن 0,75
6. احسب تراكيز الأنواع الكيميائية عند نهاية التفاعل ن 0,75
7. استنتج قيمة ثابتة التوازن الكيميائي  $K$  ن 0,5

### ❖ استعمال قياس الموصلية

أعطي قياس موصلية المحلول السابق S النتيجة التالية :  $\sigma = 38,23 mS.m^{-1}$  ن 0,5

1. أعط تعبير الموصلية عند اللحظة t بدلالة  $x(t)$  و  $V$  ن 0,5
2. استنتج تعبير التقدم النهائي  $x_f$  للتفاعل بدلالة  $\sigma$  و  $V$  والموصلية المولية الأيونية للأيونات الموجودة في المحلول ن 0,5
3. أعط تعبير نسبة تقدم التفاعل  $\tau$  بدلالة  $\sigma$  و  $C$  والموصلية المولية الأيونية للأيونات الموجودة في المحلول ن 0,75
4. احسب قيمة الموصلية المولية  $\lambda_{RCOO^-}$  ، نعطي  $\lambda_{H_3O^+} = 35,0 mS . m^2 . mol^{-1}$  ن 0,25
5. تعرف على نوع الأيون  $RCOO^-$  مستعينا بالجدول التالي

$C_6H_5COO^-$	$CH_3COO^-$	$M_nO_4^-$	$Br^-$	$HO^-$	$NO_3^-$	الأيون
3,23	4,09	6,10	7,81	19,86	7,142	$\lambda (mS . m^2 . mol^{-1})$



حظ سعيد للجميع  
الله ولي النوفيق

إسحاق نيوتن : « بإمكانني حساب حركة الأجرام السماوية ولكن لا أستطيع حساب جنون البشر »